

M4404		Tiermodelle menschlicher Erkrankungen		
		Animal Models of Human Diseases		
Modulverantwortliche/r Rüther (ruether@hhu.de)				
Dozentinnen/Dozenten Rüther, Dildrop, Gerhardt, Rose, Dublin				
Modulorganisation Dildrop (dildrop@uni-duesseldorf.de)				
Arbeitsaufwand 420 h	Leistungspunkte 14 CP	Kontaktzeit 300 h	Selbststudium 120	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Praktikum: 18 SWS Vorlesung: 2 SWS		Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Gruppengröße 12 Studierende
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der Entwicklung beschreiben und analysieren. Hierzu gehören insbesondere die differentielle Genexpression; Zell-Zell-Kommunikation; Neurogenese und Neuralleistenzellen; Somitogenese; Organogenese; Hämatopoese; Geschlechtsentwicklung; Keimzellentwicklung; Regeneration; Altern. Desweiteren sollen die Studenten verschiedene Fehlentwicklungen kennen, die zu Organdysfunktionen führen (Leber, Herz, Niere Pankreas, Adipozyten). Insbesondere werden sie vertraut gemacht mit Ziliopathien; Skelettfehlentwicklungen; Herzentwicklungsstörungen; Gefäßentwicklung und Atherosklerose. Des weiteren liegt ein Schwerpunkt auf Erkrankungen des Gehirns, darunter Temporallappen-Epilepsien, metabolischen Enzephalopathien und weiteren Erkrankungen, die mit Störungen der glutamatergen Übertragung einhergehen, sowie auf der pathophysiologischen Rolle von Gliazellen. Die Studierenden können eigenständig molekularbiologische, immunhistologische sowie physiologische Techniken/Experimente durchführen und planen. Die Studenten können Ergebnisse in Figuren nach wissenschaftlichen Standards darstellen und die dazu notwendigen Computer-Programme (Excel, Photoshop, Illustrator) bedienen. Die Studenten können Daten quantitativ auswerten und dabei die notwendigen statistischen Methoden anwenden. Die Studierenden können selbstständig und präzise mit Messgeräten und anderen Instrumenten aus dem Labor umgehen. Die Studenten können Ergebnisse in einem Vortrag präsentieren (Powerpoint).				
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Präsentationen				
Inhalte <i>Vorlesung:</i> Prinzipien der Experimentellen Embryologie: Spezifikationen, Morphogen-Gradienten, Stamm-Zell-Konzept, Zelladhäsion; Molekulare Methoden: qRT-PCR, Mikroarray, Wish, transgene Tiere, Geninaktivierung; Differentielle Genexpression: Transkriptionsfaktoren, DNA-Methylierung, Chromatin, RNA-Stabilität; Zell-Zell-Kommunikation: Parakrine und Juxtakrine Signale, FGF-Signalweg, Hh-Signalweg, Wnt-Signalweg, TGF- β -Signalweg, Zelltod, Extrazelluläre Matrix; Befruchtung; Achsenspezifikation in Amphibian; Achsenspezifikation in Fisch, Vögeln und Säugern; Ektoderm: Entwicklung von ZNS und Epidermis, Neuralleistenzellen, Axonale Spezifikation; Paraxiale Mesoderm: Somiten und Derivate; Intermediäres Mesoderm: Nierenentwicklung; Seitenplattenmesoderm: Herzentstehung, Gefäßentwicklung, Hämatopoese; Endoderm: Schlund, Magen, Darm, Leber, Pankreas, Galle; Gliedmaßenentwicklung; Geschlechtsbestimmung: Gonadenentwicklung, Geschlechtshormone, Dosiskompensation; Spermatogenese,				

Oogenese; Keimzellwanderung; Regeneration und Altern; Angeborene und erworbene Entwicklungsstörungen beim Menschen; Teratogene, In vitro-Fertilisation; Embryonale Stammzellen, induzierte Stammzellen, Regenerative Medizin.

Synaptische Verschaltung und Übertragung im Hippocampus. Gliazelltypen des Gehirns und ihre physiologische Funktion. Elektrische Signale in Nerven- und Gliazellen. Aktivitätsinduzierte intra- und extrazelluläre Ionensignale (Calcium-Signalling, Natriumsignale, pH-Veränderungen) in Nerven- und Gliazellen. Modellsysteme zur Untersuchung neurologischer Erkrankungen.

Biologische Grundlagen neurologischer Erkrankungen und neuraler Fehlfunktionen (u. a. Epilepsien, Spreading Depression, hepatische Enzephalopathie, neurodegenerative Erkrankungen). Exzitotoxizität und Dysregulation der extra- und intrazellulären Ionenhomöostase unter pathologischen Bedingungen.

Praktikum:

Molekulare Analyse von Tiermodellen (Mausmutanten und transgenen Embryonen): Präparation von Mutanten-Embryonen; Genotypisierung; Identifikation des Mutantenphänotyps; Färbung von Knorpel/ Knochen-Strukturen (Polydaktylie+Syndaktylie), Immunfärbungen von Pankreas und Leber (Adipositas- und Diabetes-Modellen). Histologische Analysen von Nieren, Rückenmark und Gehirn (Ziliopathien) sowie Herzinsuffizienzen und Atherosklerose. Immundarstellungen von Signalkomponenten an Zilienstrukturen. Western-Blot-Analysen von Signalwegen in verschiedenen Maus-Organen. Bestimmung von metabolischen Parametern bei Mäusen (indirekte Kalorimetrie: Energieumsatz und Nahrungsaufnahme; Gewichtsentwicklung, physikalische Aktivität). Analyse der Fettmasse bei Mäusen per NMR. Whole-mount in situ Analysen. Aufarbeitung der Daten: Nutzung von Medline; digitale Bearbeitung der Fotos.

Herstellung akuter Gewebeschnitte des Maushirns. Elektrophysiologische Techniken in akuten Hirnschnitten (Feldpotentialableitungen, Patch-Clamp, ionenselektive Mikroelektroden). Messung elektrischer Signale unter physiologischen Bedingungen und ihre Veränderung unter pathophysiologischen Bedingungen. Intrazelluläre, dynamische Messung von Ionensignalen in Neuronen und Gliazellen unter physiologischen und pathophysiologischen Bedingungen (Calciumimaging, pH-Messungen und/oder Natriumimaging).

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Zulassung zum Masterstudiengang

Inhaltlich: Allgemeine Kennt. der Entwicklungs- und Neurobiologie

Prüfungsformen

- (1) Kompetenzbereich 'Wissen' (70% der Note): Schriftl. Prüfung über die Inhalte der Vorlesung
- (2) Kompetenzbereich 'Beobachten und Dokumentieren' (15% der Note): Darstellung der Analysen durch Fotos und Notizen, Durchführung der Experimente und deren Analysen
- (3) Kompetenzbereich 'Wissenschaftl. Präsentieren' (15% der Note): Vortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Regelmäßige Teilnahme an dem Praktikum,
- (2) Präsentation eines Vortrages,
- (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen

Zuordnung zum Studiengang/Schwerpunkt (Major- nur im Masterstudiengang)

Major Entwicklungsbiologie und Physiologie

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Studiengang Master Biochemie

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein: M.Sc. Biologie 14/ 72 CP.

Unterrichtssprache
Deutsch (Englisch bei Bedarf)
Sonstige Informationen
Das Modul wird zentral vergeben. Anwesenheit bei der Vorbesprechung ist Pflicht.